

**TELEMONITORING PERBURUKAN GEJALA PADA PDP COVID-19
KARANTINA MANDIRI BERBASIS IoT**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

MUHAMMAD RAKA SAPUTRA

D400160064

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

***TELEMONITORING PERBURUKAN GEJALA PADA PDP COVID-19
KARANTINA MANDIRI BERBASIS *IoT****

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

MUHAMMAD RAKA SAPUTRA

D400160064

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



DR. RATNASARI NUR ROHMAH, S.T., M.T.

NIK. 780

NIK. 780

HALAMAN PENGESAHAN

**TELEMONITORING PERBURUKAN GEJALA PADA PDP COVID-19
KARANTINA MANDIRI BERBASIS IoT**

OLEH

MUHAMMAD RAKA SAPUTRA

D400160064

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 14 Agustus 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. DR. Ratnasari Nur Rohmah. S.T., M.T. (...)


(Dosen Pembimbing)

2. Ir. Bambang Hari Purwanto. M.T. (...)

(Dosen Penguji)

3. Ir. Pratomo Budi Santosa, M.T. (...)

(Dosen Penguji)

Dekan,

Ir. Sri Subarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 15 Juli 2020

Penulis



MUHAMMAD RAKA SAPUTRA

D 400 160 064

TELEMONITORING PERBURUKAN GEJALA PADA PDP COVID-19
KARANTINA MANDIRI BERBASIS *IoT*
UNIVERSITAS MUHAMMADIAH SURAKARTA

Abstrak

COVID-19 adalah penyakit yang menyerang sistem pernapasan. Orang yang terkena penyakit ini tidak selalu segera menunjukkan gejala sesak nafas yang harus dirawat di rumah sakit. Namun karena berpotensi menularkan penyakit, maka orang tersebut harus menjalani karantina. PDP atau Pasien dalam pengawasan bisa menjalani karantina di rumah sakit atau karantina mandiri di rumah. Pasien yang menjalani karantina mandiri harus segera ke rumah sakit jika perburukan gejala terjadi. Penelitian ini mengembangkan alat telemonitoring yang digunakan untuk memantau kondisi PDP karantina mandiri. Dengan alat ini pengawasan bisa dilakukan jarak jauh, dan gejala perburukan bisa terdeteksi dengan cepat sehingga pasien tidak terlambat di bawa ke rumah sakit. Alat monitoring ini dirancang untuk memonitor saturasi oksigen, denyut jantung, dan suhu badan pasien yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya perburukan gejala. Pembuatan alat ini menggunakan sistem IoT (Internet of Things), dengan sensor MAX30100 untuk mengukur SpO₂ dan denyut jantung, serta sensor GY90614 untuk mengukur suhu badan pasien. Penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pemroses sinyal/data. Data yang diolah ditampilkan pada layar OLED 0.96" dan ditampilkan pada smartphone menggunakan aplikasi BLYNK. Hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan alat yang sudah ada, hasil pengujian mendapatkan akurasi sebesar 98.78% pada saturasi oksigen, untuk denyut jantung mendapatkan akurasi sebesar 95.12% dan pada suhu tubuh mendapatkan 99.12%.

Kata kunci: Telemonitoring, Covid-19, Karantina mandiri, IoT.

Abstract

COVID-19 is a disease that attacks the respiratory system. People affected by this disease do not always show symptoms of shortness of breath immediately and must be hospitalized. However, because of the potential to transmit the disease, the person must undergo quarantine. PDP or Patients under supervision can undergo quarantine at the hospital or self-quarantine at home. Patients undergoing self-quarantine should go to the hospital immediately if worsening of symptoms occurs. This study developed a telemonitoring tool that is used to monitor the conditions of self-quarantine PDP. With this tool, surveillance can be carried out remotely, and symptoms of deterioration can be detected quickly so that the patient is not late to the hospital. This monitoring tool is designed to monitor the patient's oxygen saturation, heart rate, and body temperature which is used to identify any worsening of symptoms. The manufacture of this tool uses an IoT (Internet of Things) system, with a MAX30100 sensor to measure SpO₂ and heart rate, and a GY90614 sensor to measure the patient's body temperature. This study uses a NodeMCU ESP8266 microcontroller as a signal / data processing center. The processed data is displayed on a 0.96 "OLED screen and displayed on a smartphone using the BLYNK application. The test results were carried out by comparing existing tools, the test results got an accuracy of 98.78% on oxygen saturation, for heart rate it got an accuracy of 95.12% and at body temperature got 99.12%.

Keywords: Telemonitoring, Covid-19, Self-quarantine, IoT.

1. PENDAHULUAN

COVID-19 adalah penyakit yang disebabkan oleh virus SARS-CoV-2. Beberapa gejala tanda tanda Pandemi *corona virus disease 2019* (COVID-19) dimulai dengan munculnya kasus COVID-19 di negara Cina. Sejak Cina mengidentifikasi kasus tersebut sebagai jenis baru coronavirus (*coronavirus disease*), pada tanggal 7 Januari 2020 penambahan jumlah kasus COVID-19 berlangsung cukup cepat dan mulai terjadi penyebaran antar negara. WHO resmi menetapkan penyakit novel coronavirus pada manusia ini dengan sebutan Coronavirus Disease (COVID19) pada tanggal 12 Februari 2020. Dan pada tanggal 11 Maret 2020, karena meluasnya COVID-19 secara cepat, WHO menetapkan COVID-19 sebagai pandemi (Hau, 2020).

Indonesia tidak terlepas dari pandemi COVID-19 ini. Sesuai dengan Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Coronavirus Disease (Covid-19) Revisi Ke-4, yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan RI, karantina rumah (isolasi diri) diterapkan pada orang-orang dengan status OTG (Orang Tanpa Gejala), ODP (Orang Dalam Pantauan), dan PDP (Pasien Dalam Pengawasan) dengan gejala ringan (Kmenkes, 2020). Selain dilakukan pengambilan spesimen pada hari ke-1 dan ke-14 untuk pemeriksaan tes RT-PCR (*Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction*), dilakukan juga prosedur monitoring pada pada orang-orang dengan status OTG, ODP, dan PDP.

Kegiatan monitoring terhadap OTG, ODP, dan PDP dilakukan berkala untuk mengevaluasi adanya perburukan gejala selama 14 hari. Selain meningkatnya suhu badan $>> 38^{\circ}\text{C}$, perburukan gejala terjadi jika pasien mengalami pneumonia berat. Manifestasi pneumonia berat ini pada pasien remaja atau dewasa ditandai dengan adanya dengan demam dan infeksi saluran nafas dengan gejala frekuensi napas >30 x/menit, atau saturasi oksigen (SpO_2) $<90\%$ pada udara kamar (Kemenkes, 2020). Sedangkan pada pasien anak, ditandai dengan batuk atau kesulitan bernapas.

Pengukuran saturasi oksigen dalam darah dilakukan dengan peralatan yang disebut *oxymeter*. Saat ini oksimeter yang beredar sekarang pengukuran dilakukan pada ubuh psien dan data terlihat pada alat tersebut. Kondisi ini menyebabkan petugas pemantau harus mendatangi rumah pasien untuk melakukan pengukuran dan mengirimkan data ke rumah sakit. Demikian juga dengan pengukran suhu pasien. Kondisi ini menyebabkan petugas kesehatan melakukan pemantauan melalui kunjungan secara berkala ke lokasi karantina mandiri. Bisa juga memanfaatkan sambungan telepon dari pasien yang melakukan pengukuran sendiri. Meski demikian baerati akan diperlukan petugas yang bersiap menerima telepon di rumah sakit. Salah satu bidang ilmu yang dapat diterapkan untuk membantu tindakan isolasi diri pada OTG, ODP, atau PDP adalah bidang ilmu telemedika dalam hal ini adalah pada bagian *telemonitoring*.

Jika dilihat dari jejak pengembangan telemedika dari hasil review artikel ilmiah yang ada, selama ini sistem telemedika dikembangkan oleh suatu perguruan tinggi. Salah satu sistem telemedika yang dikembangkan perguruan tinggi dan sesuai dengan penanganan kondisi pandemi saat ini adalah Sistem Telemedika untuk Pengelolaan Wabah (Soegijoko, 2010), (Santoso, 2015). Meskipun demikian sejauh yang peneliti ketahui pemanfaatan telemonitoring sebagai salah satu alternative penangan pandemic Covid-19 belum dilakukan oleh peneliti di negri ini.

Perkembangan bidang IoT yang pesat akhir-akhir ini mempermudah perkembangan sistem telemedika. *IoT* adalah suatu sistem dimana mesin komputing, alat mekanik maupun digital, manusia, hewan, maupun obyek tertentu, yang tersambung dan dapat berinteraksi melalui internet. Sistem ini mempunyai kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa memerlukan interaksi manusia – manusia, atau manusia – komputer (Brown, 2019).

Pada penelitian ini kami mengembangkan prototipe *telemonitoring* perburukan gejala pada PDP Covid-19 karantina mandiri berbasis *IoT*. Gejala perburukan dimonitor dengan pengukuran suhu pasien dan kadar oksigen dalam darah. Sistem telemonitoring ini memanfaatkan internet dalam pengiriman data pasien sehingga petugas kesehatan tidak perlu mendatangi rumah pasien satu-persatu. Pengawasan yang real-time juga akan mempercepat penangan terhadap pasien manakala pasien harus segera dibawa ke rumah sakit.

2. METODE

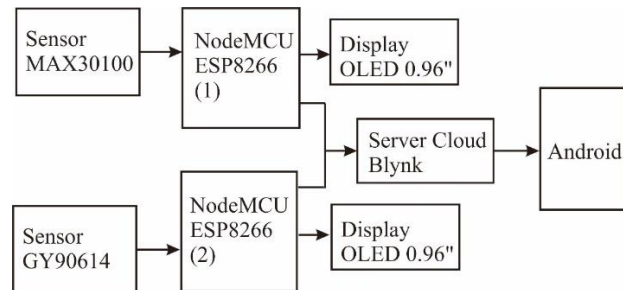
2.1 Alat dan Bahan

Untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir membutuhkan *hardware*. Adapun *hardware* yang digunakan ditampilkan kedalam bentuk tabel 1.

Tabel 1. *Hardware*

No	Jenis Komponen	Jumlah	Fungsi
1	Node ESP8266	2	Memproses dan mengolah data sensor
2	Sensor MAX30100	1	Sensor membaca data saturasi oksigen dan denyut jantung
3	Sensor GY90614	1	Sensor membaca data suhu badan
4	Display OLED 0,96 inch	2	Menampilkan hasil pembacaan sensor
5	MP2307	1	menurunkan tegangan 7.4V menjadi 5V
6	Dioda IN4004	1	Peyarah arus dan pengaman arus balik
7	Saklar ON/OFF	1	Mematikan atau menghidupkan alat
8	18650 Li Ion Baterry	2	Suplai tegangan
9	<i>Box Project</i>	1	Sebagai tempat rangkaian yang telah dirancang

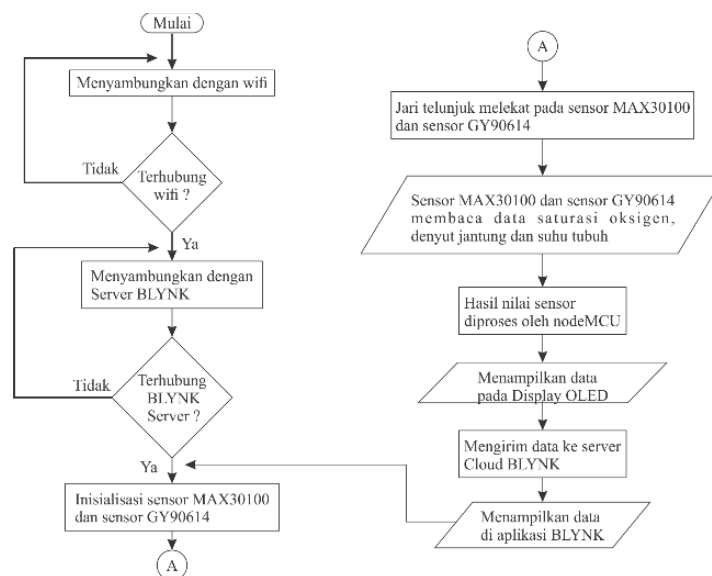
2.2 Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Blok diagram yang ditunjukkan pada Gambar 1 menjelaskan bahwa terdapat 2 buah NodeMCU ESP8266 sebagai proses input. Untuk NodeMCU ESP8266(1) digunakan sebagai proses input dari sensor MAX30100 dan proses outputnya menampilkan pada display OLED 0.96" dan BLYNK. Sedangkan NodeMCU ESP8266(2) digunakan untuk proses input dari sensor GY90614 dan proses outputnya menampilkan pada display OLED 0.96" dan BLYNK.

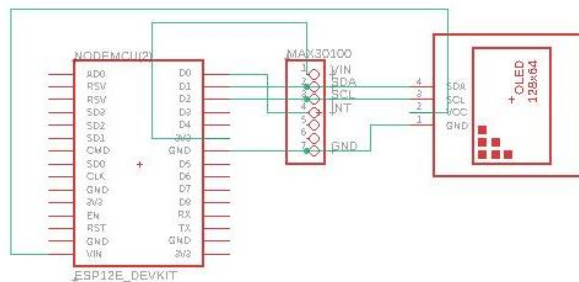
2.3 Flowchart



Gambar 2. Flowchart

Berdasarkan gambar 2 membahas cara kerja dari alat ini dimulai dengan menekan tombol ON, kemudian NodeMCU menyambungkan dengan wifi. Lalu menyambungkan ke Server Cloud BLYNK menggunakan jaringan wifi, OLED menampilkan kondisi awal dengan nilai 0 pada saturasi oksigen, denyut jantung, dan suhu badan. Ketika jari telunjuk ditempelkan pada sensor MX30100 dan GY90614, maka sensor membaca data. Data tersebut dikirim NodeMCU ESP8266 , dan di tampilkan pada *Display* OLED dan *smartphone* melalui aplikasi BLYNK. Ketika jari telunjuk dilepas maka akan kembali ke kondisi 0 dari sensor MAX30100 dan sensor GY90614 .

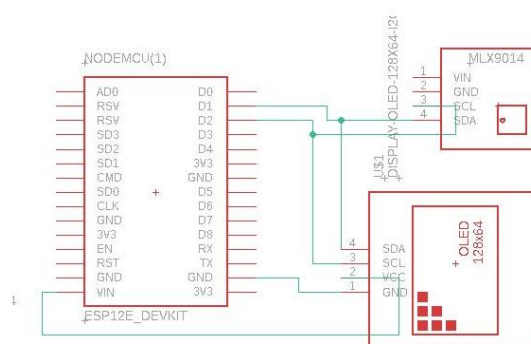
2.4 Perancangan Alat



Gambar 3. Rangkaian sensor MAX30100

Berdasarkan gambar 3 pin VIN dan GND dari sensor MAX30100 dihubungkan ke 3.3V dan GND dari NodeMCU(1).Pin SCL terhubung dengan Digital pin D2, pin SDA terhubung dengan Digital D1, sedangkan INT terhubung pada pin Digital D0.

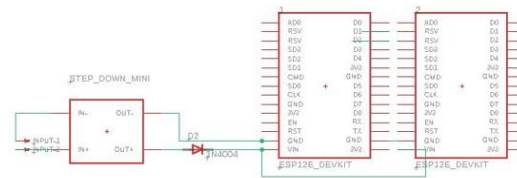
Pin VIN dan GND Display OLED terhubung ke 5V dan GND dari NodeMCU(1).Pin SCL terhubung dengan Digital pin D2, sedangkan pin SDA terhubung dengan Digital D1.



Gambar 4. Rangkaian sensor GY90614

Berdasarkan gambar 4 pin VIN dan GND dari sensor GY90614 dihubungkan ke 3.3V dan GND dari NodeMCU(1).Pin SCL terhubung dengan Digital pin D2, pin SDA terhubung dengan Digital D1, sedangkan INT terhubung pada pin Digital D0.

Pin VIN dan GND Display OLED terhubung ke 5V dan GND dari NodeMCU(2). Pin SCL terhubung dengan Digital pin D2, sedangkan pin SDA terhubung dengan Digital D1.



Gambar 5. Rangkaian suplai tegangan

Berdasarkan gambar 5 sumber tegangan dari battery ion 2 18650, masing-masing battery memiliki tegangan 3.7V, dipasang secara seri sehingga tegangan 7.4V. Step down digunakan sebagai menurunkan tegangan ke 5V lalu dioda IN4004 sebagai pembatas arus dan pengaman. Sumber tegangan 5V tersebut terhubung ke NodeMCU(1) dan NodeMCU(2) .

2.5 Prinsip Kerja Alat

Berdasarkan alat yang telah dirancang dibuat alur kerja alat dimulai dari sensor MAX30100 dan sensor GY90614 ketika sidik jari ditempelkan pada kedua sensor tersebut maka kedua sensor tersebut akan membaca denyut jantung, saturasi oksigen dan suhu badan selanjutnya data pengukuran tersebut dikirim ke NodeMCU ESP8266 dan ditampilkan pada *display* OLED selanjutnya data pengukuran tersebut dikirim ke *server Cloud* BLYNK sehingga dapat dimonitoring langsung menggunakan smartphone melalui aplikasi BLYNK.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penerapan dari penelitian tugas akhir alat telemonitoring perburukan gejala pada PDP Covid-19 karantina mandiri berbasis IoT.dapat dilihat pada gambar 6, 7 dan 8.



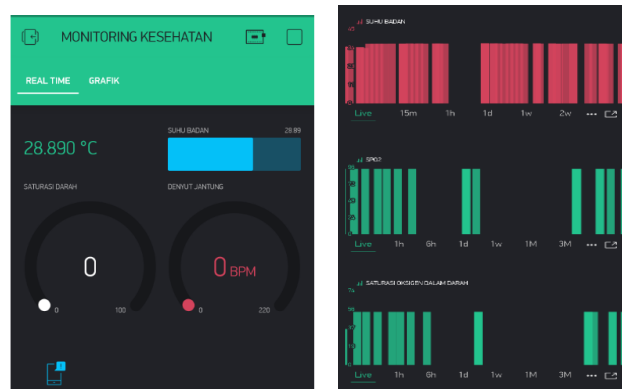
Gamba 6. Rangkaian Elektronik



Gambar 7. Tampak depan

Gambar 8. Tampak samping

3.1 User Interface aplikasi BLYNK



Gambar 9. User Interface aplikasi BLNYK

Berdasarkan Gambar 9 menampilkan data hasil pengukuran dari sensor pada aplikasi BLYNK. Aplikasi Blynk ini berfungsi dalam memonitoring saturasi darah, denyut jantung, dan suhu badan.

3.2 Hasil Pengujian Alat

3.2.1 Keanggotaan Perbururukan Kesehatan

Tabel 2. Keanggotaan Denyut Jantung

Denyut Jantung	Indikator OLED
40 - 60 BPM	Denyut Jantung: rendah
61 - 100 BPM	Denyut Jantung: normal
> 100 BPM	Denyut Jantung: tinggi

Tabel 2 merupakan fungsi keanggotaan denyut jantung dari sensor MAX30100. Terdapat tiga kondisi denyut jantung, rendah adalah kurang dari 60 BPM, normal adalah 61 BPM sampai 100 BPM dan tinggi yaitu diatas 100 BPM, dari tiga kondisi tersebut ditampilkan pada OLED.

Tabel 3. Keanggotaan Saturasi Oksigen

Saturasi Oksigen	Indikator Pada OLED
50 - 84 %	SPo2: Sangat Rendah
95 - 94 %	SPo2: Rendah
95 - 100 %	SPo2: Normal

Tabel 3 merupakan fungsi keanggotaan saturasi oksigen dari sensor MAX30100. Terdapat tiga kondisi saturasi oksigen, rendah adalah 50% sampai 84%, normal adalah 85% sampai 94% dan tinggi yaitu adalah 95% sampai 100%, dari tiga kondisi tersebut ditampilkan pada OLED.

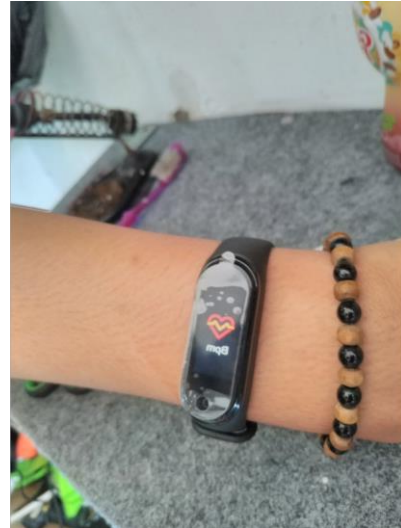
Tabel 4. Keanggotaan Suhu Badan

Suhu Badan	Indikator Pada OLED
36,5 – 37,5 °C	Normal
> 37,5 °C	Tinggi

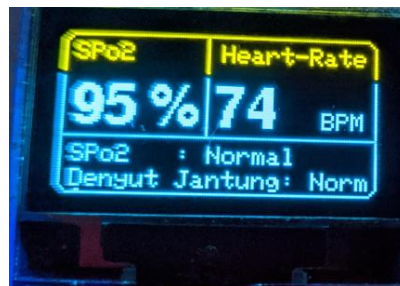
Tabel 4 merupakan fungsi keanggotaan suhu badan dari sensor GY90614. Terdapat dua kondisi suhu badan, normal adalah 36,5°C sampai 37,5 °C dan tinggi adalah lebih dari 37,5 °C, dari dua kondisi tersebut ditampilkan pada OLED.

3.2.2 Pengujian Sensor MAX30100

Sensor ini digunakan untuk pengukuran denyut jantung dan saturasi oksigen dalam darah (SpO2). Dalam pengujian ini menunjukkan seberapa presisi dan akurasi sensor MAX30100 dengan membandingkan dengan *SmartWatch* Brakelet. *SmartWatch* Brakelet yang hasil pengukurannya dapat dibuka pada Smartphone dengan aplikasi bernama FitFro. Pada pengujian ini pengukuran sensor MAX30100 menggunakan ujung jari telunjuk yang ditempelkan pada sensor, sedangkan pada Smart Brakelet M4 sensornya terletak pada pergelangan tangan. Proses pengujian alat dapat dilihat pada gambar 10 dan hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 11 sampai gambar 15.



Gambar 10. Proses Pengujian Sensor MAX30100

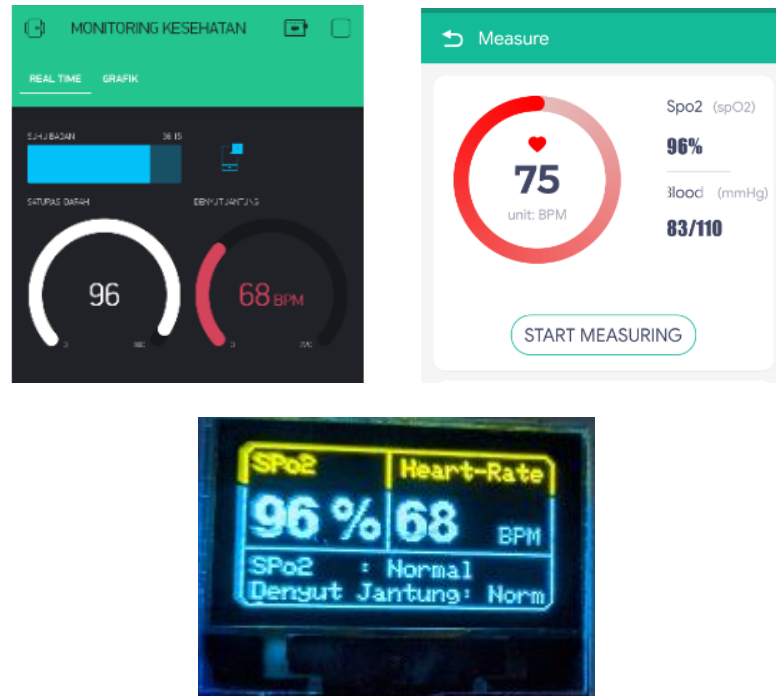


Gambar 11. Hasil pengujian percobaan ke-1 : (a) BLYNK (b) Fitpro (c) OLED

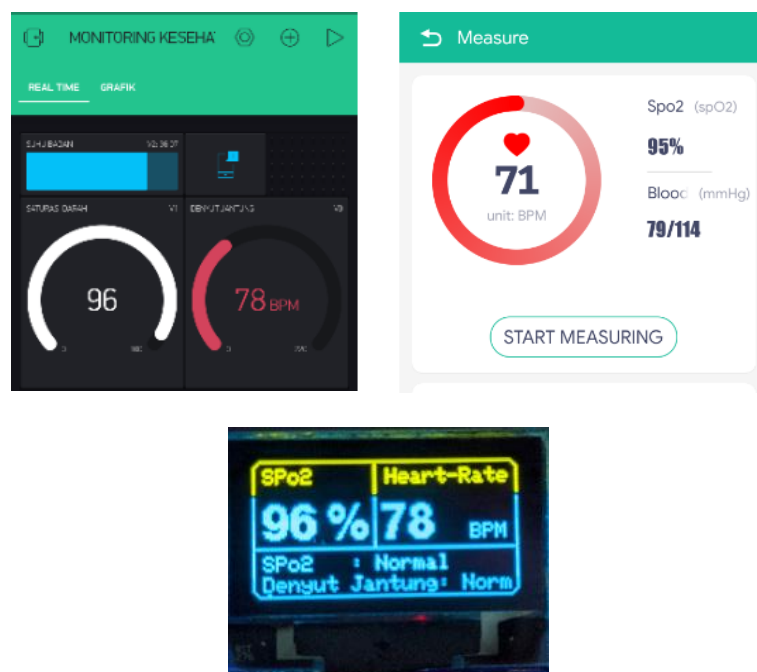




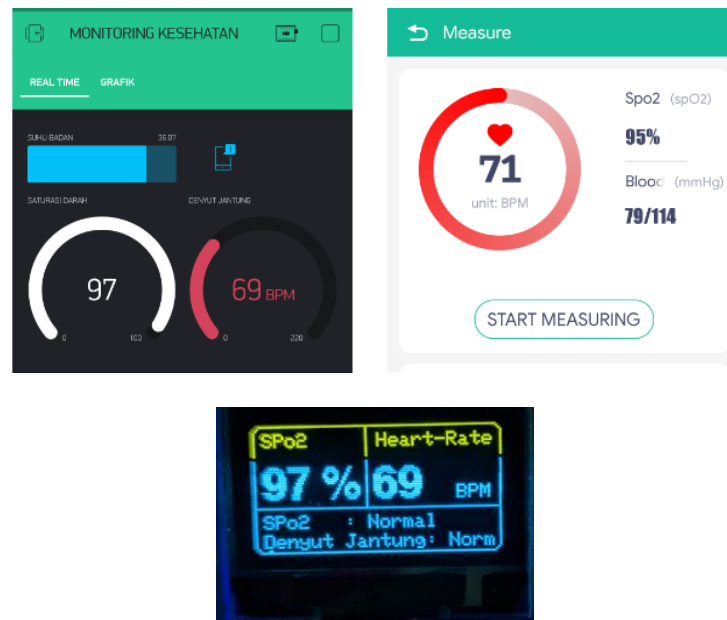
Gambar 12. Hasil Percobaan ke-2 : (a) BLYNK (b) Fitpro (c) OLED



Gambar 13. Hasil Percobaan ke-3 : (a) BLYNK (b) Fitpro (c) OLED



Gambar 14. Hasil Percobaan ke-4 : (a) BLYNK (b) Fitpro (c) OLED



Gambar 15. Hasil Percobaan ke-5 : (a) BLYNK (b) Fitpro (c) OLED

Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran sensor MAX30100 dan *SmartWatch Brecelet* dengan 5 sampel uji. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6.

Tabel 5. Pengujian Sensor MAX30100

NO	Sensor MAX30100		Smart Brecelet		Persen Error (%)		Akurasi (%)	
	Saturasi Oksigen (%)	Denyut Jantung (BPM)	Saturasi Oksigen (%)	Denyut Jantung (BPM)	Saturasi Oksigen (%)	Denyut Jantung (BPM)	Saturasi Oksigen (%)	Denyut Jantung (BPM)
1	95	74	97	73	2	1,3	98	98,7
2	98	80	97	81	1	1,2	99	98,8
3	96	68	96	75	0	9,3	100	90,7
4	96	78	95	71	1	9,8	99	90,2
5	97	69	95	71	2,1	2,8	97,9	97,2
Rata-rata error (%)					1,22	4,88	98,78	95,12

Tabel 6. Kondisi Kesehatan dari Sensor MAX30100

NO	Sensor MAX30100		Indikator OLED	
	Saturasi Oksigen (%)	Denyut Jantung (BPM)	Saturasi Oksigen	Denyut Jantung
1	95	74	SPo2: Normal	Denyut Jantung: Normal
2	98	80	SPo2: Normal	Denyut Jantung: Normal
3	96	68	SPo2: Normal	Denyut Jantung: Normal
4	96	78	SPo2: Normal	Denyut Jantung: Normal
5	97	69	SPo2: Normal	Denyut Jantung: Normal

Berdasarkan tabel 5 pengujian sensor MAX30100 pada bagian denyut jantung dan saturasi oksigen yang dibandingkan dengan nilai hasil dari *Smart Watch Brecelet* dalam 5 percobaan mendapat selisih rata-rata sebesar 4,88% dan persentase *error* tertinggi sebesar 9,8%, persentase *error* terkecil yaitu 1,2%. Sedangkan saturasi oksigen mendapatkan rata-rata *error* sebesar 1,22%, persentase *error* saturasi oksigen paling besar terdapat pada percobaan ke-5 dengan nilai *error* sebesar 2,1% dan tidak terdapat *error* pada percobaan ke-3. Akurasi dari alat ini adalah 98,77% untuk pengukuran saturasi oksigen dan 95,22% untuk pengukuran denyut jantung.

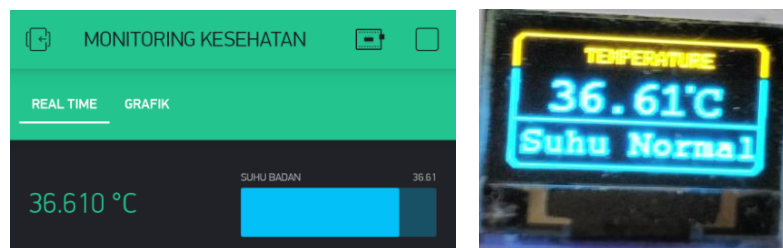
Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa pada 5 pengujian terdapat kondisi normal pada saturasi oksigen dan kondisi normal pada denyut jantung, dari tampilan OLED.

3.2.3 Pengujian Sensor GY90614

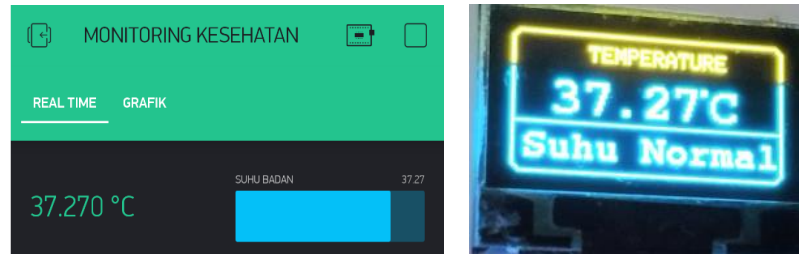
Sensor ini digunakan untuk pengukuran suhu badan. Dalam pengujian ini menunjukkan seberapa presisi dan akurasi dari sensor GY90614 dengan membandingkan dengan *Thermometer gun*. Proses pengujian alat dapat dilihat pada gambar 16 dan hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 17 sampai gambar 21.



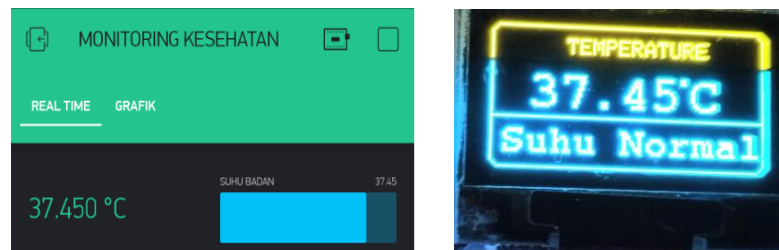
Gambar 16 Proses Pengujian Sensor GY90614



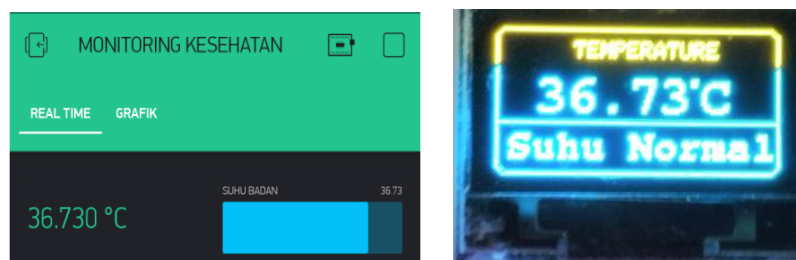
Gambar 17. Pengujian percobaan ke-1



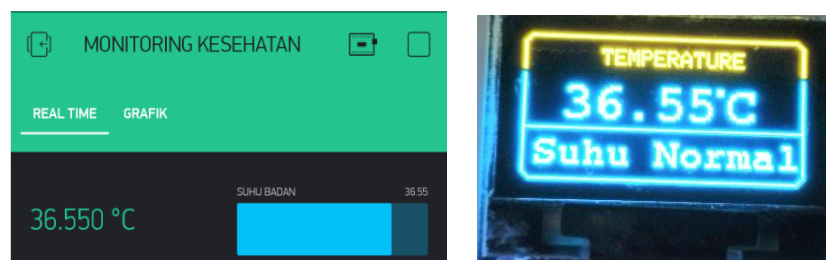
Gambar 18. Pengujian percobaan ke-2



Gambar 19. Pengujian percobaan ke-3



Gambar 20. Pengujian percobaan ke-4



Gambar 21. Pengujian percobaan ke-5

Pengujian Sensor GY90614 ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil pengukuran suhu pada *system* dengan pengukuran thermometer gun. Hasil pengukuran dapat dilihat dari tabel 7.

Tabel 7. Pengujian sensor GY90614

NO	Indikator OLED	Sensor GY90614	Thermometer	Persen Error (%)	Akurasi (%)
1	Suhu Normal	36,6 °C	36,8 °C	0,5	99,5
2	Suhu Normal	37,2 °C	36,4 °C	2,1	97,9
3	Suhu Normal	37,4 °C	36,1 °C	0,5	99,5

4	Suhu Normal	36,7 °C	36,5 °C	0,5	99,5
5	Suhu Normal	35,8 °C	36,1 °C	0,8	99,2
Rata-rata error				0,88	99,12

Berdasarkan tabel 7 pengujian ini hasil nilai temperature sensor GY90614 dibanding thermometer Gun dari 5 percobaan pengukuran maka rata rata *error* sebesar 0,88%, persentase *error* terbesar pada percobaan 2 dengan nilai data sebesar 2,1% dan untuk persentasi nilai terkecil sebesar 0,5 %. Akurasi suhu badan alat ini sebesar 99,82%. Indikator pada OLED menunjukkan bahwa dalam 5 percobaan memiliki suhu badan normal.

4.PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibuat tentang telemonitoring perburukan gejala pasien PDP COVID 19 karantina mandiri berbasis IoT dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil pengujian alat mendapatkan akurasi sebesar 98,78 pada pengukuran saturasi oksigen, untuk denyut jantung mendapatkan 95,12% ,dan suhu badan mendapatkan 99,12%.
2. Peralatan yang dikembangkan berhasil mewujudkan monitoring jarak jauh dengan aplikasi BLYNK pada telepon gengam berbasis IoT.

PERSANTUNAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah Subhana Wa Ta'ala dimana telah melimpahkan nikmatnya, sehingga penulis diberikan kelancaran dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir. Tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini, antara lain :

1. Kedua orang tua penulis yang telah memberikan doa, semangat dorongan.
2. Dosen pembimbing ibu Ratnasari Nur Rohmah, S.T., M.T. yang telah memberikan bimbingannya dari awal sampai akhir.
3. Bapak dan Ibu dosen teknik elektro yang selalu memberikan banyak ilmu selama masa perkuliahan.
4. Kepada Udin yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir
5. Seluruh teman-teman Teknik Elektro angkatan 2016 yang telah memberikan semangat dan dorongannya .
6. Teman-teman kontrakan yang telah memberi hiburan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, Eric. (20 September 2016), 21 Open Source Projects for IoT. <https://linux.com>, diakses 23 Oktober 2019.
- Diah Eka Savitri. (2020). Gelang Pengukuran Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis *Internet of Things* (IoT). Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Farastya, P. “Kupas Tuntas *Pulse Oximeter*, Alat Pengukur Kadar Oksigen Dalam Tubuh”. 2020. <https://www.medicalogy.com/blog/kupas-tuntas-pulse-oximeter-alat-pengukur-kadar-oksigen-dalam-tubuh/>
- Hau, Yong Sauk et al. *How about actively using telemedicine during the COVID-19 pandemic?* Journal of medical systems vol. 44,6 108. 30 Apr. 2020, doi:10.1007/s10916-020-01580-z.
- Hema, L. K. ,Priya,R.M.,& Indumathi, R. (2018). *Design and Development of IoT Based Pulse Oximeter*. *International Journal of Pure and Applied Mathematics* 119 (16), 1863-1868.
- Indartono, S. *Sistem Telemedika Berbasis ICT untuk Manajemen Fasilitas Unit Gawat Darurat*. Jurnal Teknik Elektro Vol. 5 No. 1, 2013: 22 – 25.
- Indriani, Desak Putri Puspita, Yudianingsih, & Utari, Evrita Lusiana . (2014). Perancangan Pulse Oximetry dengan Sistem Alarm Prioritas sebagai Vital Monitoring terhadap Pasien. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 9(27), 93-107. <https://doi.org/10.35842/jtir.v9i27.86>.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Coronavirus Disease (Covid-19) Revisi Ke-4*. MenKes Republik Indonesia, Jakarta. 2020.
- Laila, Baiq Nurul. 2020. Rancang Bangun *Pulse Oximetry* dengan Sistem Monitoring Berbasis Internet of Thing (IoT). Skripsi. Semarang: Universitas Semarang
- Santoso, B. S. *Perkembangan Dan Masa Depan Telemedika Di Indonesia*. Prosiding CITEE 2015, ISSN: 2085-6350, 2015: 10-17.
- Soegijoko, S. *Perkembangan Terkini Telemedika dan EHealth serta Prospek Aplikasinya di Indonesia*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI2010), ISSN: 1907-5022.
- Utomo, A.S.,Negoro, Erda Hermono Puspo , & Sofie, Mohamad. (2019). Monitoring *Heart Rate* dan Saturasi Oksigen Melalui Smartphone. Jurnal SIMETRIS, 10(1), 319-324. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.3024>.